

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-357164

(P2002-357164A)

(43)公開日 平成14年12月13日(2002.12.13)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>  
F 02 M 25/08

識別記号

F I  
F 02 M 25/08テマコト<sup>\*</sup>(参考)  
Z 3 G 0 4 4  
F

審査請求 未請求 請求項の数 3 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-163784(P2001-163784)

(71)出願人 000003137

(22)出願日 平成13年5月31日(2001.5.31)

マツダ株式会社  
広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 鳴浜 真悟

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

(72)発明者 川嶋 猛

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

(74)代理人 100083013

弁理士 福岡 正明

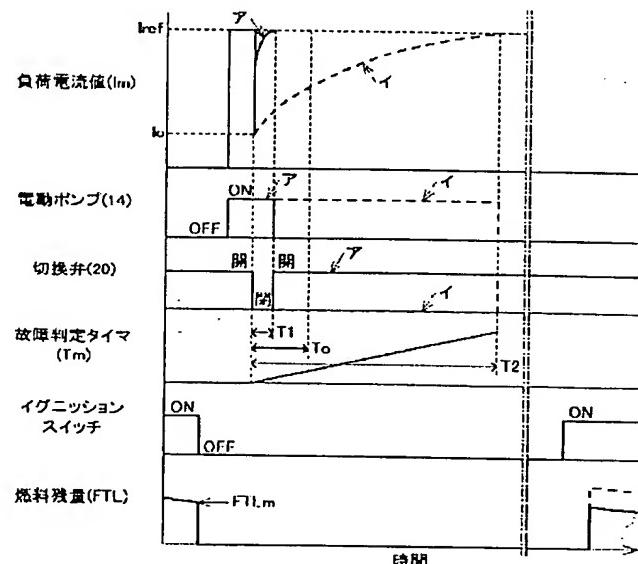
最終頁に続く

(54)【発明の名称】蒸発燃料処理装置の故障診断装置

## (57)【要約】

【課題】 予めフィルタの閉塞故障を診断可能とすることによってバージ系統のリークの有無の診断精度を向上させた蒸発燃料処理装置の故障診断装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 切換弁20を閉状態として電動ポンプ14でバージ系統を加圧し、該電動ポンプ14の負荷電流値I<sub>m</sub>が負荷電流閾値I<sub>ref</sub>に到達する時間が、符号アの場合の時間T<sub>1</sub>のように、所定のフィルタ閉塞判定閾値T<sub>0</sub>より短ければフィルタは閉塞故障の可能性があると判定する一方、符号イの場合の時間T<sub>2</sub>のように、フィルタ閉塞判定閾値T<sub>0</sub>以上であればフィルタの閉塞故障の可能性ないと判定する。そして、上記符号アの場合には、イグニッションスイッチをONしてエンジンを始動させ、そのときの燃料残量FTLと前回イグニッションスイッチをOFFしたときに記憶された燃料残量FTL<sub>m</sub>との差が所定の給油判定閾値より小さければ、給油は行われていなく、フィルタは閉塞故障であると判定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料タンクからバージ弁に至る蒸発燃料のバージ系統にフィルタを介して導入した空気を加圧して供給する加圧手段と、該加圧手段と上記バージ系統との間に設けられて、基準オリフィスに加圧空気を供給する第1通路と該オリフィスをバイパスして上記バージ系統に加圧空気を供給する第2通路とで構成される加圧通路と、該加圧通路の第1、第2通路を切り換える切換手段と、所定の診断条件成立時に、上記切換手段により、まず第2通路を遮断して上記第1通路の基準オリフィスに加圧空気を供給した後、第2通路を連通させて該第2通路により上記バージ系統に加圧空気を供給する加圧制御手段と、そのときのバージ系統のリークの有無に対応するパラメータの変化に基づいて該バージ系統のリークの有無を診断する診断手段とが設けられた蒸発燃料処理装置の故障診断装置であって、上記加圧手段により、基準オリフィスに加圧空気を供給した後、通路を切り換えてバージ系統に加圧空気を供給したときに、上記パラメータが基準オリフィスに加圧空気を供給したときの値に達するまでの時間を計測する計時手段と、該計時手段によって計測した時間が所定値以下のときに、上記フィルタが閉塞状態にあると判定する閉塞判定手段とが備えられていることを特徴とする蒸発燃料処理装置の故障診断装置。

【請求項2】 閉塞判定手段はエンジンを停止したときにフィルタが閉塞状態にあるか否かを判定するように構成され、かつ、その判定中に燃料タンクへの給油が行われているか否かを判定する給油判定手段と、該給油判定手段によって給油中であると判定されたときには、上記閉塞判定手段による閉塞状態の判定を禁止する閉塞判定禁止手段とが備えられていることを特徴とする請求項1に記載の蒸発燃料処理装置の故障診断装置。

【請求項3】 給油判定手段は、エンジンを停止したときと次にエンジンを運転したときとの間の燃料残量の変化に基づいて給油が行われているか否かを判定することを特徴とする請求項2に記載の蒸発燃料処理装置の故障診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、燃料タンクで発生した蒸発燃料をエンジンの所定運転時に吸気系へ放出することにより燃焼させる蒸発燃料処理装置の故障を診断する故障診断装置に関し、車両の故障診断装置の改良技術の分野に属する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、ガソリン等の液体燃料を燃料とするエンジンが搭載された自動車等には、燃料タンク内で発生した蒸発燃料を燃焼処理する蒸発燃料処理装置が備えられるようになり、該蒸発燃料の大気への放出防止に応えることができるようになっている。上記蒸発燃料処

理装置は、燃料タンク内で発生した蒸発燃料をキャニスターに吸着保持し、この吸着した蒸発燃料をエンジンの所定の運転状態の下でキャニスターから離脱させてエンジンの吸気系に放出することにより、燃料タンク内に発生した蒸発燃料を燃焼処理するように構成されている。

【0003】 また、この種の蒸発燃料処理装置には、特開平11-336620号公報に開示されているように、該処理装置におけるリークの有無を診断する故障診断装置が設けられているものがある。該故障診断装置は、エンジン停止後に、燃料タンクからバージ弁に至るバージ系統を加圧してリーク診断する方式を用いており、電動ポンプによって基準口径を有した基準オリフィスを経由して加圧空気を供給して該バージ系統を加圧したときのこの電動ポンプの負荷電流値に基づいて判定レベルを設定したのち、電動ポンプによって上記基準オリフィスをバイパスして上記バージ系統を加圧したときの該電動ポンプの負荷電流値を上記判定レベルと比較することにより、該バージ系統内のリークの有無を診断するものである。つまり、例えば上記基準オリフィス相当の孔が生じたときのリーク量より大きなリーク量が有ると、加圧負荷の減少によって電動ポンプの負荷電流値は判定レベルより減少するので、負荷電流値が判定レベルより小さいときにはリークが有ると判定することになる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記故障診断装置では、負荷電流値が判定レベルより大きいときはリークは無いと判定することになるが、電動ポンプの下流側に接続する空気導入通路に介装されたフィルタの目詰まりや電動ポンプの上流側の燃料タンクへの給油によっても、該電動ポンプの負荷電流値が判定レベルより大きくなることがある。つまり、フィルタの目詰まりがあると、電動ポンプの下流側から供給される空気量が規制されるので、また、燃料タンクへの給油があると、電動ポンプの上流側から加圧されるので、共に該電動ポンプの負荷電流値が判定レベルより大きくなることがある。そのため、電動ポンプの負荷電流値が判定レベルより大きいと判定された場合、バージ系統にリークが無く正常であるからなのか、それともフィルタの目詰まりや給油のせいなのかを判別することができないという不具合がある。

【0005】 そこで、本発明は、蒸発燃料処理装置の故障診断装置における上記のような問題に鑑み、予めフィルタの閉塞故障を診断可能とすることによってバージ系統のリークの有無の診断精度を向上させた蒸発燃料処理装置の故障診断装置を提供することを課題とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本願発明は次のように構成したことを特徴とする。

【0007】 まず、請求項1に記載の発明は、燃料タン

クからバージ弁に至る蒸発燃料のバージ系統にフィルタを介して導入した空気を加圧して供給する加圧手段と、該加圧手段と上記バージ系統との間に設けられて、基準オリフィスに加圧空気を供給する第1通路と該オリフィスをバイパスして上記バージ系統に加圧空気を供給する第2通路とで構成される加圧通路と、該加圧通路の第1、第2通路を切り換える切換手段と、所定の診断条件成立時に、上記切換手段により、まず第2通路を遮断して上記第1通路の基準オリフィスに加圧空気を供給した後、第2通路を連通させて該第2通路により上記バージ系統に加圧空気を供給する加圧制御手段と、そのときのバージ系統のリークの有無に対応するパラメータの変化に基づいて該バージ系統のリークの有無を診断する診断手段とが設けられた蒸発燃料処理装置の故障診断装置に関するもので、上記加圧手段により、基準オリフィスに加圧空気を供給した後、通路を切り換えてバージ系統に加圧空気を供給したときに、上記パラメータが基準オリフィスに加圧空気を供給したときの値に達するまでの時間を計測する計時手段と、該計時手段によって計測した時間が所定値以下のときに、上記フィルタが閉塞状態にあると判定する閉塞判定手段とが備えられていることを特徴とする。

【0008】この発明によれば、バージ系統に加圧空気を供給したときのパラメータが、基準オリフィスに加圧空気を供給したときの値に達するまでの時間に基づいて、フィルタが閉塞状態にあるか否かを容易に判定することができるので、例えば、フィルタの閉塞故障が確認されれば、この不具合を修復の後、バージ系統のリークの有無を診断することができるようになる。つまり、フィルタの閉塞故障があるにもかかわらず、バージ系統にリークは無く正常であるとする誤診断が未然に回避されるようになる。

【0009】次に、請求項2に記載の発明は、上記請求項1に記載の蒸発燃料処理装置の故障診断装置において、閉塞判定手段はエンジンを停止したときにフィルタが閉塞状態にあるか否かを判定するように構成され、かつ、その判定中に燃料タンクへの給油が行われているか否かを判定する給油判定手段と、該給油判定手段によって給油中であると判定されたときには、上記閉塞判定手段による閉塞状態の判定を禁止する閉塞判定禁止手段とが備えられていることを特徴とする。

【0010】バージ系統に加圧空気を供給したときのパラメータが、基準オリフィスに加圧空気を供給したときの値に達するまでの時間が所定値以下になる他の要因として給油があるが、この発明によれば、給油判定手段によって給油が行われたか否かが判定され、しかも、給油中であると判定されたときには、上記閉塞判定手段による閉塞状態の判定が禁止されるので、フィルタが閉塞故障であると誤診断することが未然に防止されるようになる。

【0011】そして、請求項3に記載の発明は、上記請求項2に記載の蒸発燃料処理装置の故障診断装置において、給油判定手段は、エンジンを停止したときと次にエンジンを運転したときとの間の燃料残量の変化に基づいて給油が行われたか否かを判定することを特徴とする。

【0012】この発明によれば、給油判定手段は、エンジンを停止したときと次にエンジンを運転したときとの間の燃料残量の変化に基づいて給油が行われているか否かを判定するので、給油が行われているか否かの判定は容易となる。

### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

【0014】図1に示すように、ガソリン等の液体燃料が貯留される燃料タンク1の上部には、該燃料タンク1内で発生した蒸発燃料を収集してキャニスター2に導く蒸発燃料導入通路3が接続されており、そして、上記キャニスター2に上流側が接続されたバージ通路4が、バージ弁5を介して図示しない吸気通路に接続されて、燃料タンク1からバージ弁5に至る蒸発燃料のバージ系統が構成されている。また、上記燃料タンク1側壁から斜め上方へ延びる給油管1aの先端は、フィラキャップ1bによって閉塞されている。さらに、この燃料タンク1内には、液体燃料の残量を計測する残量センサ6が設けられている。そして、上記バージ系統には、該バージ系統の故障を診断する診断部7が設けられている。

【0015】上記診断部7には、フィルタ11が介装されたエア導入通路12が、モータ13で駆動される電動ポンプ14を介して第1通路15と第2通路16とに連通すると共に、第3通路17にも連通するように設けられている。そして、上記第1～第3通路15～17は合流し、第4通路18を介してキャニスター2に接続されている。また、上記電動ポンプ14は、フィルタ11とエア導入通路12とを介して導入された空気を加圧すると共にバージ系統に加圧空気を白矢印で示すように供給し、該バージ系統を加圧するようになっている。

【0016】上記第1通路15には口径が0.5mmとされた基準オリフィス19が介装されると共に、上記第1～第3通路15～17の合流部には切換弁20が介装されており、該切換弁20の作動によって、第4通路18と第1～第3通路15～17とがそれぞれ分岐接続されるようになっている。つまり、この切換弁20は、図1に示す閉状態で第3通路17を遮断して第1、第2、及び第4通路15、16、18を連通状態とする一方、図2に示す開状態で第2通路16を遮断して第1、第3、及び第4通路15、17、18を連通状態とするよう作動する。

【0017】そして、本実施の形態に係る車両には電子制御式のコントロールユニット21が備えられており、該ユニット21は、バージ弁5、モータ13、及び切換

弁20に制御信号を出力と共に、残量センサ6からの燃料残量信号及びモータ13からの電動ポンプ14の負荷電流値信号を入力する。

【0018】次に、蒸発燃料処理装置の故障診断について、上記コントロールユニット21による制御動作の一例を、図3～5に示すフローチャート図にしたがって説明する。なお、以下に説明する故障診断の特徴部分は、予めフィルタ11の閉塞状態を診断した後、バージ系統のリークの有無を診断可能に構成されているところにある。

【0019】すなわち、ステップS1で、図示しないイグニッシュンスイッチのOFF信号を入力したコントロールユニット21は、ステップS2で、残量センサ6からの信号に基づいて燃料タンク1内の燃料残量FTLを検出し、ステップS3で、このときの燃料残量FTLmを記憶する。

【0020】次いで、ステップS4で、車両状態を検出し、ステップS5で、リーク診断実行条件が成立しているか否かを判定する。ここで、リーク診断実行条件とは、例えば、エンジンが停止状態であるか否か、外気温度が所定範囲内にあるか否か、燃料タンク1内の燃料残量FTLが所定範囲内にあるか否か、電動ポンプ14や切換弁20等の故障診断デバイスが正常であるか否か等の条件である。そして、リーク診断実行条件が成立していないと判定すれば診断処理を終了する一方、実行条件が成立していると判定すればステップS6へ進む。

【0021】ステップS6で、故障判定タイムTmのタイム値をリセットして0に設定した後、ステップS7で、モータ13に作動信号を出力して電動ポンプ14をONさせる。

【0022】そして、ステップS8で、切換弁20を開状態として第2通路16を遮断した上で、フィルタ11を介して導入した空気を電動ポンプ14で加圧して第1通路15に設けられた基準オリフィス19へ供給し、そのときの電動ポンプ14の負荷電流値Irefを測定する。

【0023】次に、ステップS9で、切換弁20を閉状態として第2通路16を連通させた上で、電動ポンプ14で加圧空気をバージ系統に供給するようにし、そのときの電動ポンプ14の負荷電流初期値Ioを検出した後、ステップS10で、故障判定タイムTmのタイム値に対応する電動ポンプ14の負荷電流値Imを検出する。

【0024】そして、ステップS11で、検出された負荷電流値Imが負荷電流閾値Irefより小さいか否かを判定し、負荷電流閾値Irefより小さいと判定すれば、ステップS12で、故障判定タイムTmのタイム値が予め設定された第1判定閾値T(1)以上か否かを判定し、第1判定閾値T(1)より小さいと判定すれば、ステップS13で、タイム値を1増加させて上記ステッ

プS10へ戻る。

【0025】一方、上記ステップS11で、負荷電流値Imが負荷電流閾値Iref以上であると判定すればステップS14へ進み、故障判定タイムTmによる負荷電流値Imが負荷電流閾値Irefに到達するまでのタイム値が、予め設定されたフィルタ閉塞判定閾値Toより小さいか否かを判定する。

【0026】ステップS14で、上記タイム値がフィルタ閉塞判定閾値To以上と判定すれば、このことはフィルタ11が閉塞故障でなく正常であるということを意味し、ステップS12へ戻る一方、フィルタ閉塞判定閾値Toより小さいと判定すれば、このことはフィルタ11が閉塞故障である可能性があるということを意味するので、ステップS15で、フィルタ11は閉塞故障であると仮判定した上で、ステップS16で、切換弁20を開状態から閉状態と共に電動ポンプ14をOFFする。

【0027】次いで、ステップS17で、イグニッシュンスイッチをONし、ステップS18で、そのときの燃料残量FTLを検出し、そして、ステップS19で、該燃料残量FTLとステップS3で記憶した燃料残量FTLmとの差が、予め設定された給油判定閾値fkuyより小さいか否かを判定する。

【0028】ステップS19で、燃料残量FTLと燃料残量FTLmとの差が給油判定閾値fkuy以上であると判定すれば、このことはフィルタ11の閉塞状態の判定中に燃料タンク1への給油が行われたことを意味するので、ステップS20で、フィルタ11は閉塞故障であると一旦仮判定されたものの、実際は閉塞故障ではなく正常であると判定する一方、燃料残量FTLと燃料残量FTLmとの差が給油判定閾値fkuyより小さいと判定すれば、このことはフィルタ11の閉塞状態の判定中に燃料タンク1への給油が行われなかつたことを意味するので、ステップS21で、フィルタ11は閉塞故障であると判定し、共に診断処理を終了する。なお、フィルタ11が閉塞故障であると判定されると、ランプの点灯等により故障である旨を運転者に知らせる。その後、運転者が当該車両を修理工場へ持ち込み、フィルタ11の修復が行われることになる。

【0029】一方、ステップS12で、故障判定タイムTmのタイム値が第1判定閾値T(1)以上であると判定すれば、ステップS22で、そのときの電動ポンプ14の負荷電流値Imを検出し、以下に説明するバージ系統のリークの有無の診断を実行することになる。

【0030】すなわち、ステップS23で、該負荷電流値Imと上記負荷電流初期値Ioとの差Im-Ioが、燃料残量FTLと、負荷電流閾値Iref及び負荷電流初期値Ioとの差Iref-Ioとに基づいて予め決定されて、比較的大きなリークが有ると判定するラージリーク判定閾値f1より大きいか否かを判定する。すなわ

ち、上記の差  $I_{m-I_o}$  がリーク診断パラメータであり、該パラメータ  $I_{m-I_o}$  は、電動ポンプ 14 によりページ系統を加圧したとき、リークの有無によって変化する。例えば、リークがある場合には、リークが無い場合に比較して電動ポンプ 14 の負荷が小さくなるので、つまり負荷電流値  $I_m$  が小さくなるので、このリーク診断パラメータ  $I_{m-I_o}$  は変化することになる。

【0031】ステップ S 23 で、リーク診断パラメータ  $I_{m-I_o}$  がラージリーク判定閾値  $f_1$  以下であると判定すれば、ステップ S 24 で、故障判定タイム  $T_m$  のタイマ値が予め設定された第 2 判定閾値  $T(2)$  以上か否かを判定する。そして、故障判定タイム  $T_m$  のタイマ値が第 2 判定閾値  $T(2)$  より小さいと判定すれば、ステップ S 25 で、タイマ値を 1 増加させて再びステップ S 24 へ戻る一方、第 2 判定閾値  $T(2)$  以上であると判定すれば、ステップ S 26 で、そのときの電動ポンプ 14 の負荷電流値  $I_m$  を検出する。

【0032】次いで、ステップ S 27 で、リーク診断パラメータ  $I_{m-I_o}$  が、燃料残量  $F_T L$  と、負荷電流閾値  $I_{ref}$  及び荷電流初期値  $I_o$  との差  $I_{ref} - I_o$  に基づいて予め決定されて、比較的大きなリーク（例えば、1 mm 径程度の孔が有る場合に相当するリーク）が有ると判定する 1 mm 径リーク判定閾値  $f_2$  より大きいか否かを判定する。

【0033】ステップ S 27 で、リーク診断パラメータ  $I_{m-I_o}$  が 1 mm 径リーク判定閾値  $f_2$  以下であると判定すれば、ステップ S 28 で、ページ系統に比較的大きなリークが有ると判定した後、ステップ S 29 で、切換弁 20 を閉状態から開状態とすると共に電動ポンプ 14 を OFF し、診断処理を終了する。

【0034】一方、上記ステップ S 23 で、リーク診断パラメータ  $I_{m-I_o}$  がラージリーク判定閾値  $f_1$  より大きいと判定すれば、また、上記ステップ S 27 で、リーク診断パラメータ  $I_{m-I_o}$  が 1 mm 径リーク判定閾値  $f_2$  より大きいと判定すれば、共にステップ S 30 へ進む。

【0035】すなわち、ステップ S 30 で、電動ポンプ 14 によるページ系統の加圧を中止する閾値である加圧中止閾値  $I_{s1}$  を、負荷電流閾値  $I_{ref}$  に所定値を乗算することにより演算する。

【0036】次に、ステップ S 31 で、燃料タンク 1 内の燃料残量  $F_T L$  に応じて決まるフィラキャップ漏れ防止閾値  $f_{cap1}$  を設定する。このフィラキャップ漏れ防止閾値  $f_{cap1}$  は、フィラキャップ 1 b から液体燃料が漏れる虞のある限界値である。

【0037】そして、ステップ S 32 で、故障判定タイム  $T_m$  のタイマ値を 1 増加させ、ステップ S 33 で、そのときの電動ポンプ 14 の負荷電流値  $I_m$  を検出する。

【0038】次いで、ステップ S 34 で、リーク診断パラメータ  $I_{m-I_o}$  がフィラキャップ漏れ防止閾値  $f_c$

$f_{cap1}$  より小さいか否かを判定し、フィラキャップ漏れ防止閾値  $f_{cap1}$  以上であると判定すれば、ステップ S 35 で、フィラキャップ 1 b からの燃料漏れの可能性があると判定し、診断処理を中止する。

【0039】一方、リーク診断パラメータ  $I_{m-I_o}$  がフィラキャップ漏れ防止閾値  $f_{cap1}$  より小さいと判定すれば、次に、ステップ S 36 で、リーク診断パラメータ  $I_{m-I_o}$  が加圧中止閾値  $I_{s1}$  以上か否かを判定し、加圧中止閾値  $I_{s1}$  以上であると判定すれば、ステップ S 37 で、ページ系統に 0.5 mm 径の孔が有る場合に相当するリークはなく正常であると判定する。

【0040】また、上記ステップ S 36 で、リーク診断パラメータ  $I_{m-I_o}$  が加圧中止閾値  $I_{s1}$  より小さいと判定すれば、ステップ S 38 で、故障判定タイム  $T_m$  のタイマ値が第 3 判定閾値  $T(3)$  以上か否かを判定し、第 3 判定閾値  $T(3)$  より小さいと判定すれば、再びステップ S 32 へ戻る一方、第 3 判定閾値  $T(3)$  以上であると判定すれば、ステップ S 39 で、ページ系統に 0.5 mm 径の孔が有る場合に相当する比較的小さなリークが有ると判定する。

【0041】そして、上記ステップ S 35, S 37, S 39 の後、いずれの場合もステップ S 40 へ進み、切換弁 20 を閉状態から開状態とすると共に電動ポンプ 14 を OFF し、診断処理を終了する。

【0042】次に、故障診断の流れを、図 6 及び図 7 に基づいて説明する。

【0043】まず、図 6 に示すように、イグニッショングルーピングスイッチが OFF されてエンジンが停止状態になると、燃料残量  $F_T L$  が検出され、このときの燃料残量  $F_T L_m$  がコントロールユニット 21 に記憶される。

【0044】次いで、切換弁 20 が開状態で電動ポンプ 14 が ON されると、電動ポンプ 14 によって加圧された空気が第 1 通路 15 に設けられた基準オリフィス 19 へ供給される。その場合、図 2 に白矢印で示すように、加圧空気はその通路が規制されることになる上記基準オリフィス 19 を通過するので、電動ポンプ 14 の負荷電流値  $I_m$  は急激に増加して負荷電流閾値  $I_{ref}$  を示す。

【0045】そして、切換弁 20 が開状態から閉状態とされると、図 1 に白矢印で示すように、加圧空気はその通路が比較的規制されない第 2 通路 16 を介して減圧状態のページ系統へ供給されるので、電動ポンプ 14 の負荷電流値  $I_m$  は一旦急激に減少して負荷電流初期値  $I_o$  を示した後、ページ系統が次第に加圧傾向となるため、負荷電流値  $I_m$  は増加傾向を示すようになる。

【0046】その場合、フィルタ 11 が閉塞状態であると、電動ポンプ 14 より上流側からの空気の供給が規制されるので、符号 A で示すように、電動ポンプ 14 の負荷電流値  $I_m$  は急激に増加するのに対し、フィルタ 11 が正常であると、電動ポンプ 14 より上流側からの空気

の供給は規制されないので、符号イで示すように、符号アに比較して電動ポンプ14の負荷電流値Imは緩やかに増加する。

【0047】すなわち、符号アと符号イについて、それぞれの負荷電流値Imが負荷電流閾値Irefに到達する時間T1, T2を計測し、該時間T1, T2をフィルタ閉塞判定閾値Toと比較することにより、フィルタ11の閉塞故障を判定することができる。図例によると、符号アでは、負荷電流値Imが負荷電流閾値Irefに到達する時間T1がフィルタ閉塞判定閾値Toより短いので、この場合はフィルタ11は閉塞故障の可能性があると判定される一方、符号イでは、負荷電流値Imが負荷電流閾値Irefに到達する時間T2がフィルタ閉塞判定閾値To以上であるので、この場合はフィルタ11は閉塞故障の可能性がないと判定される。

【0048】上記符号アの場合には、次にフィルタ11の閉塞状態の判定中に給油が行われているか否かを判定するため、切換弁20が閉状態から開状態とされると共に電動ポンプ14がOFFされる。そして、イグニッションスイッチがONされてエンジンが始動し、そのときの燃料残量FTLとイグニッションスイッチがOFFされたときの燃料残量FTLmとの差が給油判定閾値fkyu以上であれば、燃料ポンプ11への給油が行われたことによって電動ポンプ14の負荷電流値Imが時間T1で負荷電流閾値Irefに到達したと判定される一方、イグニッションスイッチがONされたときの燃料残量FTLとイグニッションスイッチがOFFされたときの燃料残量FTLmとの差が給油判定閾値fkyuより小さければ、給油は行われていなく、フィルタ11の閉塞故障により電動ポンプ14の負荷電流値Imが時間T1で負荷電流閾値Irefに到達したと判定され、共に診断処理は終了となる。

【0049】上記診断でフィルタ11の閉塞故障はなく、該フィルタ11は正常であると判定されると、引き続いてページ系統のリークの有無の診断が実行される。

【0050】まず、図7に示すように、符号P1で電動ポンプ14の負荷電流閾値Irefが検出された後、符号P2で切換弁20が開状態から閉状態とされることにより、電動ポンプ14の負荷電流初期値Ioが検出される。

【0051】そして、符号ウの場合、故障判定タイムTmのタイマ値が増加し、符号P3で故障判定タイムTmのタイマ値が第1判定閾値T(1)になったので、そのときのリーク診断パラメータIm-Ioがラージリーク判定閾値f1より大きいか否かが判定される。この場合は、リーク診断パラメータIm-Ioがラージリーク判定閾値f1より大きいので、加圧中止閾値1s1及びフィラキヤップ漏れ防止閾値fcap1が演算される。

【0052】次いで、故障判定タイムTmのタイマ値の増加と共に負荷電流値Imが検出され、そのときの診断

パラメータIm-Ioがフィラキヤップ漏れ防止閾値fcap1より小さいか否かが判定される。この場合は、該パラメータIm-Ioがフィラキヤップ漏れ防止閾値fcap1より小さいので、次に、診断パラメータIm-Ioが加圧中止閾値1s1以上か否かが判定される。この場合は、符号P4でリーク診断パラメータIm-Ioが加圧中止閾値1s1と同じ値になったので、この時点でページ系統にリークは無く正常であると判定されて、診断処理は終了となる。

【0053】次に、符号エの場合、符号P5で故障判定タイムTmのタイマ値が第1判定閾値T(1)になったので、そのときのリーク診断パラメータIm-Ioがラージリーク判定閾値f1より大きいか否かが判定される。この場合は、該パラメータIm-Ioがラージリーク判定閾値f1以下であるので、さらに故障判定タイムTmのタイマ値が増加し、そのタイマ値が第2判定閾値T(2)になったとき、つまり符号P6で、そのときのリーク診断パラメータIm-Ioが1mm径リーク判定閾値f2より大きいか否かが判定される。この場合は、該パラメータIm-Ioが1mm径リーク判定閾値f2より大きいので、次に、加圧中止閾値1s1及びフィラキヤップ漏れ防止閾値fcap1が演算される。

【0054】そして、故障判定タイムTmのタイマ値の増加と共に負荷電流値Imが検出され、リーク診断パラメータIm-Ioがフィラキヤップ漏れ防止閾値fcap1より小さいか否かが判定される。この場合は、該パラメータIm-Ioがフィラキヤップ漏れ防止閾値fcap1より小さいのでフィラキヤップ1bでの燃料漏れ故障はないと判定され、次に、故障判定タイムTmのタイマ値が第3判定閾値T(3)以上か否かが判定される。そして、故障判定タイムTmのタイマ値が第3判定閾値T(3)になったとき、つまり符号P7で、ページ系統に0.5mm径の孔が有る場合に相当するリークがあると判定されて、診断処理は終了となる。

【0055】次に、符号オの場合、符号P8で故障判定タイムTmのタイマ値が第1判定閾値T(1)になったので、そのときのリーク診断パラメータIm-Ioがラージリーク判定閾値f1より大きいか否かが判定される。この場合は、該パラメータIm-Ioがラージリーク判定閾値f1以下であるので、さらに故障判定タイムTmのタイマ値が増加し、そのタイマ値が第2判定閾値T(2)になったとき、つまり符号P9で、そのときのリーク診断パラメータIm-Ioが1mm径リーク判定閾値f2より大きいか否かが判定される。この場合は、該パラメータIm-Ioが1mm径リーク判定閾値f2以下であるので、ページ系統に大きなリークが有ると判定されて、診断処理は終了となる。

【0056】このように、ページ系統のリークの有無の診断初期段階で、フィルタ11の閉塞状態を判定することにより、フィルタ11の閉塞故障とリークが無い正常

状態とを混同して診断することが回避され、故障の診断精度が向上する。その場合、フィルタ11の閉塞状態の判定中に給油が行われているか否かを判定するようにしたので、フィルタ11の閉塞故障の診断精度が向上する。

【0057】その上で、電動ポンプ14で加圧空気を基準オリフィス19へ供給し、そのときの電動ポンプ14の負荷電流値  $I_{ref}$  を基準とすることにより、基準オリフィス19の口径に相当するページ系統の孔を確実に検出することが可能になる。

【0058】なお、上記実施の形態においては、フィルタ11の閉塞状態を電動ポンプ14の負荷電流値  $I_m$  に基づいて判定したが、電動ポンプ14の回転数や燃料タンク1内の圧力等に基づいて判定してもよい。また、ページ系統のリークの有無を電動ポンプ14の負荷電流値  $I_m$  に基づくリーク診断パラメータ  $I_m - I_o$  によって判定したが、上記同様、電動ポンプ14の回転数や燃料タンク1内の圧力等に基づいて判定してもよい。いずれの場合においても、上記実施の形態と同様、フィルタ11の閉塞故障とページ系統のリークの有無とを確実に診断することができるようになる。

【0059】また、上記実施の形態においては、給油が行われているか否かの判定を、残量センサ6により燃料タンク1内の燃料残量FTLを検出することで行ったが、フィラキャップ1bの開閉状態を検出することで給油が行われているか否かを判定してもよい。

#### 【0060】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、フィルタを介して導入した空気を電動ポンプで加圧して、燃料タンクからページ弁に至るページ系統に供給することによって、該ページ系統のリークの有無を診断す

る蒸発燃料処理装置の故障診断装置において、リーク診断に先立ってフィルタの閉塞故障を診断するようにしたので、誤診断が防止されてリーク診断の精度向上が可能になる。本発明は、蒸発燃料処理装置の故障診断装置を備えた車両分野に広く好適である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係る蒸発燃料処理装置の故障診断装置を示す模式図である。

【図2】 同じく切換弁が開状態とされている場合の模式図である。

【図3】 故障診断処理の一例を示すフローチャート図である。

【図4】 同じくフローチャート図である。

【図5】 同じくフローチャート図である。

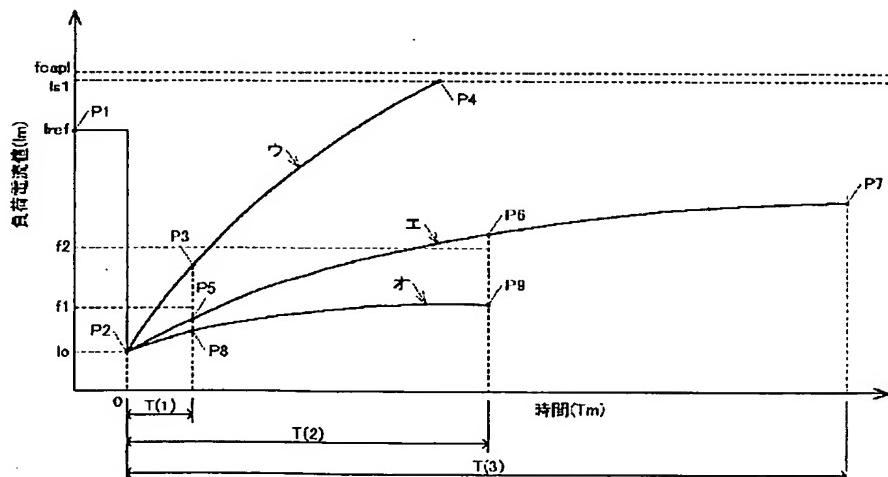
【図6】 フィルタの閉塞故障を診断する場合のタイムチャート図である。

【図7】 リークの有無を診断する場合の負荷電流値と時間との関係を示す図である。

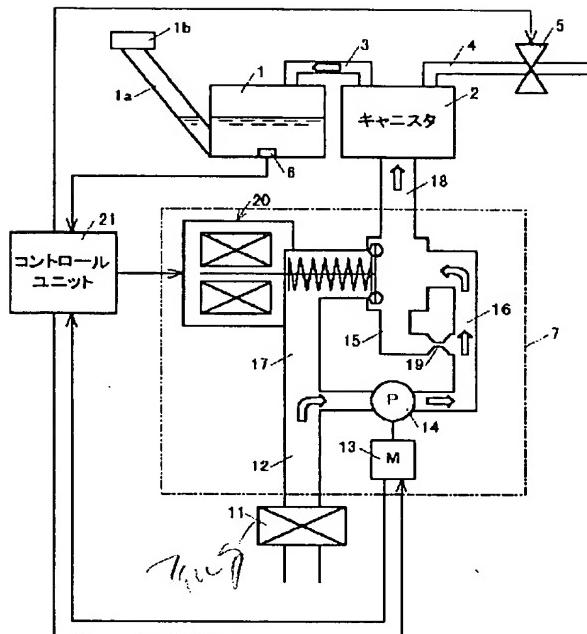
#### 【符号の説明】

- |    |   |
|----|---|
| 1  | 燃料タンク   |
| 5  | ページ弁  |
| 7  | 診断部（故障診断装置）   |
| 11 | フィルタ  |
| 14 | 電動ポンプ（加圧手段）   |
| 15 | 第1通路  |
| 16 | 第2通路  |
| 19 | 基準オリフィス   |
| 20 | 切換弁（切換手段）   |
| 21 | コントロールユニット（加圧制御手段、診断手段、計時手段、閉塞判定手段、給油判定手段、閉塞判定禁止手段） |

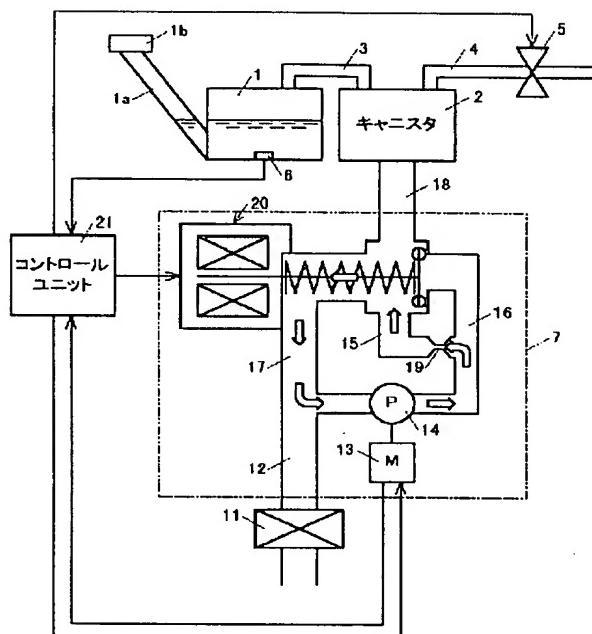
【図7】



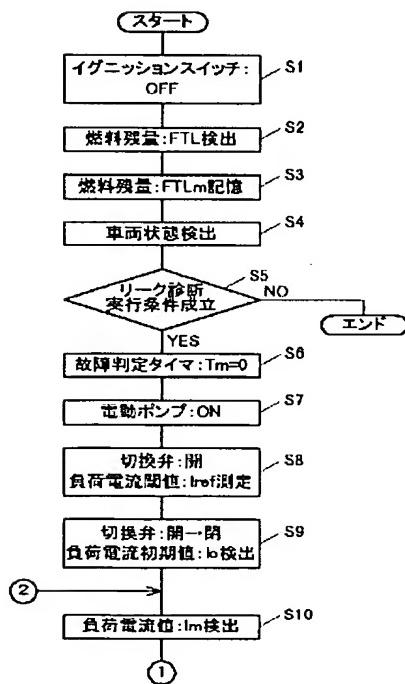
【図1】



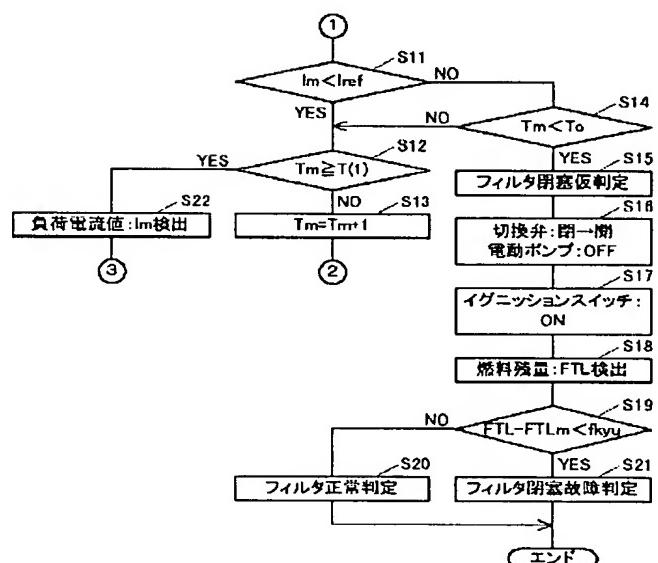
【図2】



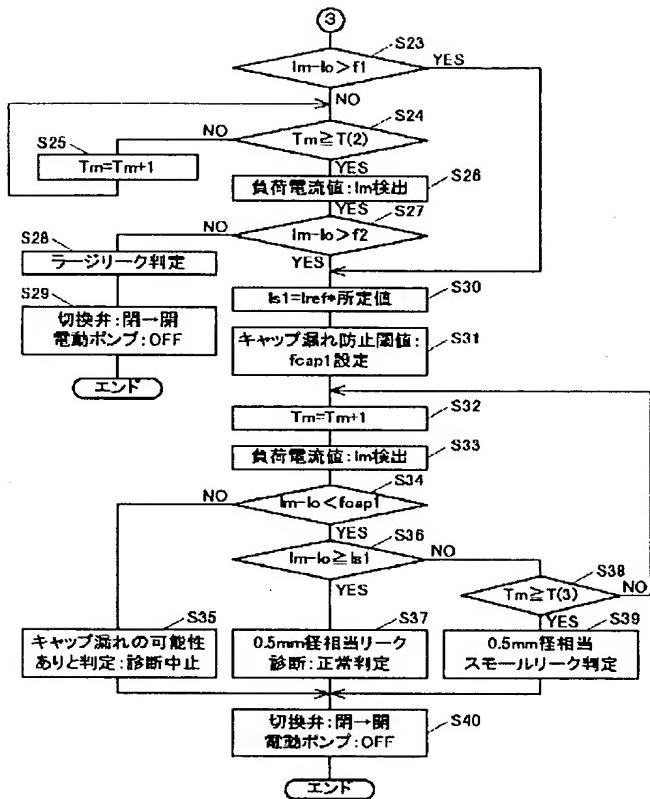
【図3】



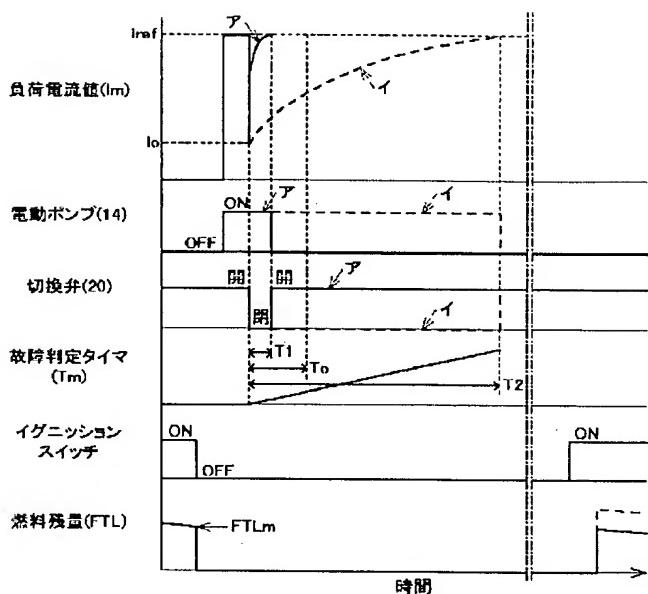
【図4】



[図5]



[図6]



## フロントページの続き

(72) 発明者 牧本 成治

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

(72) 発明者 山本 吉美

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ  
株式会社内

F ターム(参考) 3G044 BA22 CA02 DA02 EA55 EA57  
FA02 GA16 GA24